Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst Franco p. p.
PRIJS f 0.35

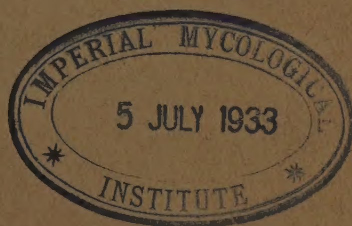
VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN, No. 70.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN KLEIN FRUIT

(BESSEN, FRAMBOZEN, AARDBEIEN)

DOOR

Ir P. HUS



JUNI 1933
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

Bij de keuring te velde van plantmateriaal van klein fruit, d.z. bessen, frambozen en aardbeien, spelen de ziekten, evenals dit bij de keuring van andere gewassen het geval is, een belangrijke rol. Nu met deze keuring van klein fruit een aanvang is gemaakt, bleek het wenschelijk over een boekje te beschikken, waarin de ziekten, die bij de keuring een rol spelen, beschreven en de bestrijding van deze aangegeven worden.

Voor dit doel is de hierbij verschijnende Mededeeling No. 70 samengesteld, ten gebruike van hen, die zich met de keuring zullen bezighouden, hetzij als keurmeester dan wel als kweeker van de aan de keuring te onderwerpen gewassen.

Aanvankelijk was de inhoud, in verband met bovengenoemd doel, uitsluitend beperkt tot de ziekten en beschadigingen, die bij de keuring een rol spelen, dus tot die, waarvan de verspreiding met de gewassen zelf plaats vindt, doordat de ziekte of de parasiet aan of in het gewas voorkomt tijdens de planting.

Bij nader inzien bleek het mij echter wenschelijk den inhoud meer op alle belangrijke ziekten en beschadigingen van bessen, frambozen en aardbeien te doen betrekking hebben, daar het boekje dan een veel ruimer verspreidingsgebied zou kunnen hebben, aangezien ook zij, die deze gewassen voor de vrucht telen, er alsdan voor hun cultuur nuttige aanwijzingen in zouden vinden.

Daarom is deze Mededeeling, die samengesteld is door den heer Ir. P. Hus, phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst, er een geworden, waar alle belangrijke ziekten van bessen, frambozen en aardbeien in beschreven zijn en die dus van belang kan zijn zoowel voor hen, die deze gewassen telen voor de vrucht als voor hen, die er een ziektevrij gewas van willen kweeken en dit eventueel aan een keuring willen onderwerpen.

De Inspecteur, Hoofd van den
Plantenziektenkundigen Dienst,
N. VAN POETEREN.

Wageningen, Mei 1933.

ZWARTE BES

Rondknop.

Verschijnselen. Behalve de gewone, min of meer spitse knoppen kan men in vrijwel elke aanplanting van zwarte bessestruiken opvallend verdikte, aan den bovenkant een weinig afgeplatte knoppen aantreffen. Zij bevinden zich zoowel aan éénjarige twijgen als aan de vruchtspoortjes op de oudere takken (zie pl. I, fig. 2).

's Winters vallen zij het meest op, omdat dan de rondknoppen sterk opgezwollen zijn en in die periode duidelijk tegen de normale knoppen afsteken.

Zij, die de aantasting niet kennen, zien deze abnormale knoppen vaak voor bloemknoppen aan en verwachten, als het aantal rondknoppen zeer groot is, een bijzonder grooten oogst. De teleurstelling is later groot, omdat sterk aangetaste struiken in plaats van een groote, een zeer slechte opbrengst geven. De rondknoppen loopen nl. in het voorjaar niet uit of zij ontwikkelen zich slechts tot zwakke scheutjes met onvolkomen bloemtrosjes en kleine blaadjes, die vroegtijdig afvallen.

Oorzaak. De misvorming der knoppen is het gevolg van de aantasting door galmijten (Eriophyes ribis). Deze galmijten behooren evenals de spintmijten tot de spinachtige dieren.

Tusschen beide groepen van mijten bestaan groote verschillen. Terwijl de laatsten eivormig zijn, is de lichaamsvorm der galmijten langwerpig. Zij zijn klein ($\pm$ 0.1 mm), met het bloote oog nauwelijks zichtbaar. Maakt men een rondknop voorzichtig open, dan vallen zij toch wel op, daar een zeer groot aantal mijten in één knop voorkomt. Behalve mijten treft men bovendien nog gedurende een groot gedeelte van het jaar een massa eieren aan.

Een groot deel der mijten verlaat omstreeks April de rondknoppen, zij verspreiden zich over de takken en dringen eerst tegen Juli in de jonge knoppen binnen. Daar heeft een sterke vermeerdering plaats, doordat de binnengedrongen mijten spoedig eieren leggen, die gedeeltelijk reeds na korten tijd uitkomen.

De mijten voeden zich met sappen, die zij uit de door de knopschubben omsloten organen (uiterst kleine opgevouwen blaadjes, aanlegsels van bloemtrosjes en bloemknopjes) zuigen. Onder invloed van het zuigen beginnen deze deelen op te zwellen. Tegen den winter heeft de opzwelling zoo'n omvang genomen, dat de aangetaste knoppen duidelijk in grootte en vorm van de gezonde knoppen afwijken.

De geschiktste periode om zwarte bessestruiken op rondknop te onderzoeken is daarom de winter of het vroege voorjaar.

De galmijten verplaatsen zich niet ver, zij kunnen echter op verschillende wijzen overgebracht worden (takken, die langs elkander schuren, handen en kleeren van hen, die zich tusschen de struiken bewegen, vogels, bijen).

De uitbreiding van de aantasting gaat meestal niet snel, maar wanneer eenmaal enkele struiken besmet zijn, is het vrijwel zeker, dat de besmetting regelmatig voortschrijdt. Na eenige jaren zijn de struiken rondom een besmette struik alle ook sterk aangetast. Het is daarom noodig krachtige maatregelen te treffen om de mijten te bestrijden.

Bestrijding. Nog betrekkelijk weinig jaren geleden was de beste bestrijdingsmethode het afplukken, verzamelen en verbranden der aangetaste knoppen. Niet alleen de rondknoppen moesten verwijderd worden, maar ook de schijnbaar nog gezonde knoppen, welke zich dicht bij rondknoppen bevonden. In deze, oogenschijnlijk normale, knoppen waren meestal reeds mijten binnen gedrongen. Hun aantal was echter te gering om de knoppen tot rondknoppen te doen opzwellen.

Het afplukken der knoppen was een omvangrijk werk, dat echter, als het nauwkeurig werd uitgevoerd, zeer goede resultaten gaf.

Eigenaardig is het, dat het terugsnoeien der besmette struiken, zelfs tot den grond toe, — een maatregel, die zekerder lijkt dan het afplukken der knoppen — minder goede resultaten gaf.

De grondscheuten waren het volgend jaar weer vrij sterk met rondknoppen bezet, zelfs als de voet der struiken en de omgevende grond flink met vruchtboomcarbolineum behandeld waren geweest.

Thans wordt een sterke Californische pap oplossing ter bestrijding der mijten aangewend.

In het voorjaar, als de struiken zoover zijn uitgeloopen, dat de blaadjes ongeveer de grootte van een cent hebben en de bloemtrosjes zichtbaar, doch de bloemknopjes nog gesloten zijn (zie pl. I, fig, 1), dient gespoten te worden met een oplossing van 1 deel Californische pap op 5 deelen water (± 16%). Alleen de gevoelige soort Goliath moet met een iets slappere oplossing, nl. 1 deel pap op 7 deelen water (± 12%) bespoten worden.

In den regel treedt na de bespuiting een lichte bladverbranding op. Deze heeft echter weinig te beteekenen, daar de struiken zich volkomen herstellen.

Het resultaat van de bespuiting is blijkens veler ervaring afdoende. Mocht het eerste jaar de vorming van rondknoppen nog

niet geheel zijn tegen gegaan, dan lukt dit zeker in het tweede jaar.

Er wordt ook gezocht naar onvatbare soorten. Tot nu toe is men er niet in geslaagd die te vinden; wel heeft men waargenomen, dat er verschillen in vatbaarheid bestaan.

Over het algemeen zijn de struiken met rose tot roode of paarse knoppen minder vatbaar dan die met lichtgroene knoppen. De schubben van de roodgetinte knoppen sluiten zeer vast op elkander, zoodat de mijten niet gemakkelijk in deze knoppen kunnen binnendringen.

Bij het kweeken van zwarte bessestruiken dient beslist van gezond stekhout te worden uitgegaan. Onderdompeling der stekken in warm water (20 min. in water van 50° C.) zal waarschijnlijk een geschikte methode zijn om het voortkweekingsmateriaal beslist vrij van mijten te maken.

Peterselieblad (brandnetelblad).

Verschijnselen. Het is reeds lang bekend, dat struiken, waarvan de soortechtheid vaststond, toch van het type konden verschillen. Zoo werden in ons land reeds in 1904 de afwijkingen geconstateerd; zij werden toen als monstruositeiten beschouwd. Later is men tot de ontdekking gekomen, dat oorspronkelijk normale struiken langzamerhand de afwijkingen gingen vertoonen. Toen is men tot het vermoeden gekomen, dat deze afwijkingen ziektesymptomen zouden zijn en thans is het zeker, dat de zgn. monstruositeiten struiken zijn, die door een besmettelijke ziekte zijn aangetast.

Het eerst vallen de afwijkingen der bladeren op. Normale bladeren zijn handlobbig, zij bezitten 5 hoofdnerven, welke van de inplanting om den bladsteel in de lobben uitloopen. De hoofdnerven hebben zijnerven, welke eindigen in de zaagtanden van den bladrand.

Kenmerkend is het aantal zijnerven van den hoofdnerf in den middenlob. Ofschoon dit aantal varieert van blad tot blad en van soort tot soort, is er toch een zekere regelmaat bij gezonde struiken. Uit onderzoekingen is gebleken, dat het aantal zijnerven in den middenlob het grootst is bij de bladeren aan het benedeneinde der langloten, deze bladeren zijn ook het sterkst getand. Naar het midden der scheuten toe bevinden zich bladeren met een minder getanden bladrand en met minder zijnerven. Deze bladeren zijn gevormd in de periode van den sterksten groei. Het aantal zijnerven en het aantal bladtanden neemt weer toe bij bladeren aan den top der langloten.

De in Mei en Juni gevormde bladeren van de soorten Hoogen-

dijk Seedling (Boskoop Giant), Goliath en Baldwin bezitten zelden minder dan 6 zijnerven aan weerszijden van den hoofdnerf, bij Hollandsche zwarte, Lee's Prolific en Seabrocks Black treft men meestal 5 zijnerven aan, soms ook wel 5 zijnerven aan de eene zijde en 4 zijnerven aan de andere zijde.

Bij struiken, die aan peterselieblad lijden, neemt het aantal zijnerven en het aantal tanden van den bladrand af. Als het aantal zijnerven 4 of minder bedraagt, kan men er vrijwel zeker van zijn dat de struik ziek is (zie pl. I, fig. 3 en pl. II, fig. 5).

Vruchtdragende struiken vertoonen bovendien nog andere verschillen, die een beoordeeling over het al of niet ziek zijn mogelijk maken.

De bloemen aan zieke struiken zijn abnormaal lang, zij worden meer buisvormig in plaats van komvormig, de kelkbladeren zijn smaller en gemakkelijker van de kroonbladeren te onderscheiden dan bij gezonde struiken.

De stamper wordt ook abnormaal lang en steekt ver boven de meeldraden uit. Het gevolg hiervan is dat bestuiving minder gemakkelijk plaats vindt (het stuifmeel van zwarte bessen wordt niet door den wind doch door insecten overgebracht). De niet bevruchte bloesems groeien aanvankelijk nog tot bessen uit, maar later vallen deze af, de struiken gaan zgn. ruien. Door den rui kan het grootste gedeelte van een veel belovenden oogst verloren gaan.

Ook de trossen van zieke struiken geven den indruk langgerekt te zijn, soms strekken zich eveneens de zij-assen.

Opvallend is ook de donkerder kleur van de abnormale trossen, een gevolg van de korte beharing; normale bloemen hebben een lange, dikke beharing.

Oorzaak. Het „verloopen", zooals de vorming van peterseliebladeren ook wel wordt genoemd, behoort tot de zgn. virusziekten. De feitelijke oorzaak van deze ziekten is nog niet bekend, men weet alleen, dat in het sap der zieke planten een smetstof (virus) voorkomt; het is nog steeds niet gelukt te bepalen van welken aard deze smetstof is.

Men heeft kunnen constateeren, dat insecten, vooral bladluizen, het virus kunnen overbrengen. Als zij eerst eenigen tijd op zieke planten hebben geleefd en daarna op gezonde terecht komen, waar zij met hun fijne zuigsnuit in het weefsel boren, brengen zij een kleine hoeveelheid van de smetstof in de sapbanen. Het virus verspreidt zich, neemt te gelijkertijd ook toe (hoe weet men niet) en na eenigen tijd vertoont de eerst gezonde plant ook de typische ziekteverschijnselen.

Vermoedelijk spelen ook de rondknopmijten een rol bij het overbrengen van de smetstof, die de oorzaak van het peterselie-

blad is. Vaak ziet men, dat struiken met rondknop ook aan peterselieblad lijden. Het is echter mogelijk, dat dergelijke struiken ook door bladluizen besmet zijn geworden, omdat zwarte bessen vrijwel steeds door bladluizen worden aangetast.

Bestrijding. Er is geen bestrijdingsmiddel bekend, dat rechtstreeks tegen de virusziekten aangewend kan worden. Het dooden van het virus is, behalve door hooge temperaturen, tot nu toe niet mogelijk gebleken.

Alleen indirect kan tegen de ziekte opgetreden worden.

Er moet voor gezorgd worden, dat alleen van gezonde struiken stekmateriaal genomen wordt. Aan dit materiaal zelf kan niet geconstateerd worden of het ziek of gezond is. Tijdens den zomer moeten de gezonde struiken gemerkt worden; alleen deze — en dan alleen nog maar, als zij tamelijk ver van zieke exemplaren verwijderd staan — mogen voor het nemen van stekken bestemd worden. Gezonde struiken naast besmette buren kunnen reeds de smetstof bevatten, zonder dat het uit ziekteverschijnselen blijkt.

Juist ter bestrijding van virusziekten is keuring en contrôle van het meeste belang, omdat alleen op deze wijze zekerheid over den gezondheidstoestand van het voortkweekingsmateriaal verschaft kan worden.

Verdachte struiken moeten onmiddellijk uit een aanplant verwijderd en verbrand worden om verspreiding van de smetstof tegen te gaan.

Insecten, welke het virus kunnen overbrengen, moeten krachtig bestreden worden.

Een jaarlijksche bespuiting met 7½% vruchtboomcarbolineum is voor zwarte bessen noodzakelijk.

Ook de bestrijding van de rondknopmijten kan er toe bijdragen, dat het ,,verloopen'' wordt tegen gegaan.

Bladluizen.

Verschijnselen. Er kunnen op zwarte bessestruiken verschillende soorten bladluizen voorkomen, die op verschillende wijzen hun aanwezigheid verraden. Door het zuigen aan de onderzijde der bladeren kunnen deze geheel gekroesd worden. Vaak krommen zich de nerven, zoodat de gekroesde bladeren ook komvormig kunnen worden.

De gekroesde bladeren vindt men vooral aan den top der twijgen.

De aangetaste bladeren worden hard, bros en vallen vroegtijdig af.

Soms worden de scheuten zelf misvormd, zij krommen zich in

verschillende richtingen. Vooral 's winters vallen de gekromde takken duidelijk op.

Door het zuigen van een bepaalde soort bladluizen (Myzus ribis) ontstaan aan de bovenzijde der bladeren roode bulten, (zie plaat III, fig. 8), de luizen zelf bevinden zich aan de onderzijde van het blad.

Een algemeen verschijnsel, dat met de aantasting door bladluizen gepaard gaat, is het aanvankelijk glanzig vettig, later dofzwart worden der bladeren en bessen. De glanzig vettige laag, welke de bladeren bedekt, is de zgn. honingdauw, gevormd door de vloeibare uitwerpselen der bladluizen.

De honingdauw is een geschikte voedingsbodem voor verschillende zwartzwammen, die zich spoedig zoo sterk ontwikkelen, dat de bladeren geheel met een zwarte massa, roetdauw genaamd, bedekt worden (zie plaat I, fig. 4).

Oorzaak. Reeds vroeg in het voorjaar kan men geelachtig groene (Myzus ribis) of fluweelgroene (Aphis grossulariae), soms wit bepoederde, kleine luisjes aan de onderzijde der bladeren vinden. Zij hebben zich ontwikkeld uit glimmend zwarte eitjes, welke gedurende den winter op de takken, meestal dichtbij de knoppen, aanwezig zijn geweest.

De bladluizen vermeerderen zich snel, doordat zij ongeslachtelijk, dus zonder bevruchting, levende jongen voortbrengen, die na korten tijd zelf in staat zijn zich op gelijke wijze te vermeerderen.

In den loop van den zomer verhuizen verschillende op bessen voorkomende bladluissoorten naar geheel andere planten (composieten, lipbloemen), waar ook vermeerdering plaats vindt.

In den nazomer keert een generatie, welke zoowel wijfjes als mannetjes voortbrengt, terug naar de bessestruiken. De bevruchte wijfjes van deze leggen dan de glimmend zwarte eitjes, welke overwinteren.

Bestrijding. Het belangrijkste middel tegen bladluizen is vruchtboomcarbolineum, dat in een 7½% oplossing in Januari of Februari op de struiken verspoten wordt. De eitjes worden door de aanraking met carbolineum gedood.

Het voordeel van de winterbehandeling is, dat in het voorjaar, als gezonde bladeren voor de ontwikkeling van een flinke oogst noodzakelijk zijn, de bladeren vrij van luisaantasting blijven. In den loop van den zomer kunnen zich van elders weer bladluizen op de bespoten struiken vestigen. Op den oogst heeft de latere luisaantasting weinig invloed.

Zoo noodig kunnen de luizen in dien tijd bestreden worden met een zeepspiritusoplossing (2 kg zachte zeep en 1 liter brand-

spiritus op 100 liter water) of met een nicotine zeepoplossing (100 cm^3 van de 95/98 % nicotine en 1 kg zeep op 100 liter water) of met één der vele speciaalmiddelen, welke als insecticide in den handel worden gebracht.

Wortelluis.

Verschijnselen. In den loop van den zomer ziet men soms, dat geheele struiken langzamerhand gele bladeren krijgen, welke vroegtijdig afvallen. De groei van dergelijke struiken wordt zeer geremd.

Oorzaak. Op de wortels van de zieke struiken komen luizen voor. Deze luizen zijn afkomstig van iepeboomen, waar vroeg in het voorjaar uit de overwinterde eieren de zgn. stammoeders gekomen zijn. Door het zuigen van deze luizen krullen de iepebladeren gedeeltelijk naar den middennerf toe om. De nakomelingen van de stammoeders zijn de gevleugelde luizen, welke op de wortels van bessestruiken, vooral van zwarte bessen, overgaan. Nadat zich daar enkele ongevleugelde generaties ontwikkeld hebben, ontstaan gevleugelde exemplaren, die terugtrekken naar de iepen, waar zij het leven schenken aan mannetjes en wijfjes. Deze laatste leggen dan elk op de twijgen, meestal bij knoppen, één enkel ei, dat overwintert.

De luizen, welke op de iepen voorkomen, noemt men Schizoneura ulmi, op de wortels der bessen worden zij met den naam Schizoneura grossulariae aangeduid.

Bestrijding. Aantasting der bessestruiken kan eenigszins worden tegengegaan door rondom den wortelhals tabaksstof te strooien.

Bespuiting der iepen in den winter met vruchtboomcarbolineum, voor zoover uitvoerbaar, zal een sterke uitbreiding der luizen tegengaan.

Wantsen.

Verschijnselen. De werkzaamheid der wantsen blijkt het duidelijkst uit een beschadiging der bladeren. Bij een lichte aantasting worden de bladeren gewoonlijk alleen een weinig kroes. Het bladoppervlak vertoont dan kleine, bruinzwarte plekjes.

Bij een sterkere aantasting ontstaan er openingen in de bladeren. Aanvankelijk vindt men slechts kleine ronde gaatjes met dorren rand; later treft men grootere, onregelmatige gaten aan, zelfs kunnen groote gedeelten van de bladschijf verdwijnen (zie plaat IV, fig. 13).

De vlekjes en gaatjes zijn het gevolg van de steken, welke de wantsen met een lange, fijne snuit in het bladweefsel aanbrengen. De plekjes, waar de wantsen hun snuit hebben ingeboord, worden

eerst bruin, later zwart en sterven tenslotte af.

Een minder in het oog vallende beschadiging kan men soms op de twijgen aantreffen. Vrij groote stukken van de bast worden vernietigd, vooral aan den top der scheuten; het maakt den indruk of er gedeelten weggevreten zijn. Het gedeelte van den twijg boven den wond groeit gedrongen, de oogen staan daar dicht bijeen (zie plaat IV, fig. 12). In den regel ontwikkelen zich uit deze oogen slechts zwakke scheutjes.

Oorzaak. De op bessestruiken voorkomende wantsen (Lygus pabulinus) zijn vlugge, groene tot bruine, insecten, die volwassen een lengte van ruim ½ cm hebben. Alleen bij nauwkeurig afzoeken der struiken kan men de insecten vinden, zij verschuilen zich aan de van den waarnemer afgewende zijde der scheuten en tusschen de bladeren.

De voortplanting heeft plaats door eieren, welke eenigszins fleschvormig zijn. Zij worden in het najaar zoo diep in het weefsel gelegd, dat meestal de rand van het ei nog onder het oppervlak van het plantendeel komt te liggen.

Vroeg in het voorjaar komen de eieren uit, de larven lijken in vorm reeds op de volwassen insecten, zij missen echter de vleugels. De larven vervellen eenige malen, na de laatste vervelling zijn zij in het bezit van vleugels.

Bestrijding. Deze is mogelijk in den winter, het doel is dan de eieren te vernietigen. In het voorjaar kunnen de insecten zelf gedood worden. Een winterbespuiting met gewoon vruchtboomcarbolineum geeft geen voldoende resultaten, vrij zeker doordat een groot gedeelte der eieren niet met het middel in aanraking komt.

Een speciaal soort vruchtboomcarbolineum volgens Engelsch recept (ontzuurde en emulgeerbaar gemaakte fractie tusschen 280° C. en 360° C.) geeft betere resultaten. Blijkbaar heeft dit product een grooter doordringingsvermogen.

Deze zelfde eigenschap bezitten verschillende petroleumpreparaten, welke ook in den winter verspoten moeten worden (vergelijk Mededeeling No. 43. § 23. blz. 10).

Goede resultaten kunnen ook verkregen worden door bespuitingen met nicotine vlak voor den bloei. De sproeivloeistof wordt bereid door in 100 liter water 1 kg zachte zeep op te lossen en aan deze oplossing 100 cm^3 nicotine 95/98% toe te voegen.

Een tweede bespuiting met hetzelfde middel vlak na den bloei verdient aanbeveling.

In plaats van nicotine kunnen waarschijnlijk ook slappere oplossingen van petroleumpreparaten aangewend worden.

Bestuivingen met insectenpoeder geven eveneens goede resultaten.

Verticillium.

Verschijnselen. Het komt voor, dat in een struik vrij plotseling aan enkele takken de bladeren geel worden, zij vallen spoedig af. Een volgend jaar blijken van deze struik vrijwel alle takken ziek te zijn. In den regel is het dan met den struik gedaan, soms ontwikkelen zich nog enkele zwakke scheuten, maar meestal gaat de struik geheel dood.

Snijdt men de zieke takken aan den voet door, dan ziet men op de doorsnede meestal een lichte, bruin grauwe ring.

Oorzaak. In de houtvaten bevindt zich het mycelium van een zwam (Verticillium dahliae). De zwam tast de vaten aan, waardoor deze verstopt raken, zoodat de sapstroom belemmerd wordt. Waarschijnlijk scheidt de zwam ook giftige stoffen af, die zoowel de wanden der vaten als het bladweefsel kunnen dooden.

De struiken worden van den grond uit aangetast.

Bestrijding. Het inwendig in de takken levende zwamweefsel kan door bespuiting met bestrijdingsmiddelen niet gedood worden. Men doet daarom goed aangetaste struiken te verwijderen en geheel te verbranden.

Grondontsmetting zou toegepast kunnen worden; de behandeling van groote perceelen wordt echter te kostbaar. Op kweekerijen zouden kleinere kweekbedden ontsmet kunnen worden.

Voor de ontsmetting kan gebruik gemaakt worden van formaline ($\frac{1}{2}$ liter formaline in 6 à 10 liter water per m^2 of van andere bekende grondontsmettingsmiddelen (zie Med. 63).

ROODE EN WITTE AALBES

Rondknop.

Verschijnselen. Evenals bij zwarte bessen kunnen rondknoppen bij aalbessen voorkomen, men treft ze echter slechts zelden aan. Zij zijn dan niet zoo typisch bolrond, doch de knoppen zijn losser, de blaadjes eenigszins opgezwollen.

Oorzaak. Dezelfde galmijt (Eriophyes ribis) die de zwarte bessen aantast, kan ook op roode en witte bessen overgaan en dan de misvorming der knoppen doen ontstaan.

Bestrijding. Een bespuiting met de sterke Californische pap-oplossing, welke bij de zwarte bessen afdoende is gebleken, zou ook tegen de galmijten op roode en witte bessen toegepast kunnen worden. Slechts zelden zal deze bestrijding noodig zijn.

Verloopen.

Verschijnselen. Met opzet wordt bij roode en witte bessen niet van brandnetelblad gerept, omdat de bladvervorming bij verre

na niet zoo typisch is. Een nauwkeurige bestudeering van de ziekte heeft nog niet plaats gehad; in bijzonderheden kunnen de afwijkingen daardoor nog niet beschreven worden. De zieke struiken zullen alleen door een geoefend oog opgemerkt worden, zij geven een anderen indruk (eenigszins andere groei) dan gezonde struiken, zij kenmerken zich ook door onvruchtbaarheid (rui).

Wat *oorzaak* en *bestrijding* betreft moge hier naar de zwarte bessen verwezen worden (zie blz. 4).

Randjesziekte.

Verschijnselen. In den voorzomer worden de randen der bladeren eerst lichter groen, soms eenigszins geelachtig, later gaat de gele kleur in een bronstint over, tenslotte worden de randen dor (zie plaat II, fig. 6).

De bladeren blijven kleiner en vallen ook vroeger af.

Op den duur ontwikkelen de scheuten zich slecht, de groei kan geheel verloren gaan. Ook de vruchtbaarheid laat dan te wenschen over.

Oorzaak. Uit bemestingsproeven is gebleken, dat de verschijnselen een gevolg kunnen zijn van een gebrek aan kali. Door toediening van gemakkelijk opneembare kaliverbindingen kan in vele gevallen spoedig verbetering worden geconstateerd.

Er zijn echter gevallen, dat een kalibemesting geen succes heeft gegeven, zoodat blijkbaar ook andere factoren in het spel kunnen zijn. Het is mogelijk, dat schadelijke stoffen in den grond (chloor) of een slechte bodemstructuur randjesziekte tengevolge kunnen hebben. Ook wordt de mogelijkheid niet uitgesloten geacht, dat de verkleuring der bladranden in sommige gevallen een symptoom van een virusziekte kan zijn. Om deze reden dient er bij de keuring op de ziekte gelet te worden.

Bestrijding. Zoodra men een verkleuring der bladeren begint waar te nemen, dient een extra kaligift gegeven te worden.

Men gebruike daarvoor (en ook voor de gewone bemesting) *vooral niet* het 20% of 40% kalizout, maar patentkali of zwavelzure kali.

Ziet men na een flinke kalibemesting geen verbetering optreden, dan zal naar andere oorzaken gezocht moeten worden.

Als geregeld met kalizout gemest is, kan men nagaan of door vervanging van deze meststof door een andere kaliverbinding het volgend jaar de randjesziekte uitblijft of minder optreedt.

Is dit ook niet het geval, dan zal men er toe over moeten gaan de zieke struiken op te ruimen en door gezonde te vervangen. Van de zieke struiken moet beslist geen stekhout genomen worden.

Oedeem (waterzucht).

Verschijnselen. Aangetaste struiken vertoonen aan de voet der grondscheuten en aan de oudere takken sponsachtige weefselwoekeringen. De sponzige plekken zijn in den regel eenigszins verdikt.

Het blad van de zieke takken wordt geel en valt vroegtijdig af. De zieke struiken blijven een tijdlang kwijnen maar gaan toch tenslotte dood.

Oorzaak. Vrij zeker is deze ziekte het gevolg van de aantasting door een zwam (Verticillium). Het zwamweefsel bevindt zich niet alleen in de zieke plekken, maar komt ook verder in de houtvaten der soms nog oogenschijnlijk gezonde takken voor.

Bestrijding. Bij een spoedige ontdekking kan door een grondige verwijdering en verbranding der aangetaste takken de ziekte misschien tot staan komen. Blijken later ook andere takken ziek te worden dan zal de geheele struik opgeruimd moeten worden. Het is niet geraden spoedig een nieuwe struik in de plaats van het verwijderde exemplaar te planten. De zwam zal op die plaats in den grond voorkomen, zoodat de kans groot is, dat ook de nieuwe struik wordt aangetast.

Bangertsche ziekte.

Verschijnselen. Vrij plotseling kunnen van enkele takken in een struik de bladeren geel worden. Het blad van deze takken valt vroegtijdig af, soms gaat de tak geheel dood.

Er komen wel eens overlangsche spleten in de zieke takken voor, doch sponsachtige woekeringen heeft men nooit waargenomen.

Op doorsnede vertoonen de zieke takken meestal een geelbruine ring.

Oorzaak. Het is zoo goed als zeker, dat ook deze ziekte door de zwam Verticillium veroorzaakt wordt, vermoedelijk is het dezelfde zwam, die het oedeem veroorzaakt. Het is niet bekend, waarom in het eene geval oedemische verschijnselen optreden, in het andere geval alleen het afsterven der aangetaste takken.

Voor de *bestrijding* kan naar oedeem en naar de Verticillium aantasting bij zwarte bessen verwezen worden.

Bladvalziekte.

Verschijnselen. Aanvankelijk ontstaan op de bladeren kleine ronde, eerst gele, later bruine vlekjes. Door samenvloeiing van eenige kleine vlekjes ontstaan grootere vlekken van onregelmatigen vorm (zie plaat V, fig. 15). De aangetaste bladeren vallen vroegtijdig af, in Augustus kunnen de struiken geheel kaal

staan. Door een sterke en jaarlijksche aantasting wordt de groei der struiken verzwakt en de vruchtbaarheid verminderd.

Oorzaak. In de aangetaste bladeren komt de zwam Gloeosporium ribis voor. Op de plaats van de bruine vlekjes vormen zich onder de opperhuid de sporen, die later vrij komen en zich verspreiden. Komen zij op vochtige bessebladeren terecht, dan kiemen zij, de kiemdraad dringt in het blad binnen en ontwikkelt zich tot een zwamweefsel.

Op de afgevallen bladeren worden sporen op vruchtlichamen (apothecien) gevormd. Dit geschiedt eerst in het voorjaar, de apothecien zijn derhalve als de bron van de eerste aantasting te beschouwen.

Bestrijding. De bladaantasting kan voorkomen worden door direct na den bloei de struiken te bespuiten met een 1% Bordeauxsche papoplossing. Het is wenschelijk in den loop van den zomer nogmaals te spuiten; met het oog op de bezoedeling der bessen is dit echter vóór den pluk niet mogelijk. Direct na den pluk dient echter een tweede bespuiting met 1% Bordeauxsche pap uitgevoerd te worden. Volgens een Engelsche opgave zou door deze bespuiting alleen, uitgevoerd eind Juli, de ziekte vrijwel afdoende bestreden kunnen worden.

Er zijn aanwijzingen, dat een winterbespuiting met 10% vruchtboomcarbolineum ook gunstige resultaten geeft.

Loodglansziekte.

Verschijnselen. In plaats van de gewone groene kleur kunnen de bladeren van één tak, van enkele takken of zelfs van een geheele struik een egaal grijze lood- of zilverkleur hebben. De loodglans, ook wel eens melkglans genoemd, wordt veroorzaakt door dat de opperhuid van het daaronder liggende bladweefsel loslaat. De ruimte, welke tusschen beide bladgedeelten ontstaat, wordt gevuld met lucht.

De zieke takken zijn inwendig bruin gekleurd. Het duurt soms nog vrij lang, voordat zij afsterven, doch tenslotte geschiedt dit zeker. Een hoogst enkele maal wordt een aangetaste boom of struik vanzelf beter. Op het doode hout vormen zich purperkleurige platte zwamlichamen met omgebogen rand.

Oorzaak. In de zieke takken woekert het mycelium van de zwam Stereum purpureum. Deze zwam scheidt een stof af, welke in de bladeren terecht komt en daar inwerkt op het bladweefsel, dat vlak onder de opperhuid gelegen is. Het gevolg is het loslaten van de opperhuid.

Onder op den omgebogen rand der paarse „paddenstoelen", welke zich op het doode hout ontwikkelen, vormen zich sporen,

welke, als zij in een wond terecht komen, uitgroeien tot een zwamdraad, die in het hout binnendringt en dan uitgroeit tot mycelium.

Bestrijding. Ofschoon getracht is het mycelium te dooden door in de takken verschillende stoffen te laten binnendringen, is dit niet gelukt. Een directe bestrijding is tot nu toe niet mogelijk gebleken.

Men dient het doode hout van loodglanszieke struiken op te ruimen en direct te verbranden, voordat zich de paarse zwamlichamen ontwikkeld hebben. Men voorkomt daardoor de verspreiding der sporen. Verder doet men goed alle wonden af te dekken b.v. met entwas of met koolteer of door deze met verdunde vruchtboomcarbolineum te behandelen.

Spruitvreter.

Verschijnselen. In het vroege voorjaar kunnen de jonge scheutjes plotseling verwelken. Tevens blijken dan een groot aantal knoppen niet te zijn uitgeloopen.

In de verwelkte scheutjes en in de knoppen, welke zijn blijven zitten, treft men een olijfgroen rupsje met glanzend zwarten kop aan.

Oorzaak. Het rupsje is de larve van een klein motvlindertje (Incurvaria capitella). De voorvleugels van het vlindertje zijn bronskleurig met purperen weerschijn en voorzien van een geelwitte teekening.

Zij vliegen eind Mei begin Juni, leggen dan de eitjes op de bessen. De zeer kleine larfjes boren zich in de vruchtjes, waar zij zich voeden met de zaden. Begin Juli verlaten zij de bessen, zij spinnen dan helderwitte coconnetjes aan de takken.

Deze coconnetjes verlaten zij in Januari, zij boren zich dan in de bloem- en bladknoppen, welke zij uitvreten. Later gaan zij in de jonge scheutjes over, waarin zij het merg wegvreten.

De verpopping heeft in Mei plaats.

Bestrijding. Het is gebleken, o.a. in de Bangert, waar de spruitvreter vroeger zoo schadelijk optrad, dat een gemeenteverordening werd uitgevaardigd, die alle bessentelers verplichtte een voorgeschreven bestrijding uit te voeren, dat door een vroege bespuiting (begin Januari) met 7½% vruchtboomcarbolineum de aantasting der knoppen geheel voorkomen kan worden. De carbolineumoplossing dringt in het coconnetje door en doodt het kleine rupsje.

Het is opgevallen, dat aan laat gesnoeide struiken (Maart) minder knoppen beschadigd worden dan aan vroeg gesnoeide struiken (December).

De vermoedelijke verklaring hiervoor is, dat de rupsjes, als zij uit de coconnetjes komen, eerst de knoppen aan het eind der twijgen binnendringen en later lager geplaatste knoppen of scheutjes vernietigen. Bij de late snoei verwijdert men dan een groot aantal rupsjes.

Dopluizen.

Verschijnselen. Op de takken treft men in de lente en het begin van den zomer kleine, bruine notedopjes (6 mm lang, 3 mm hoog) aan (zie plaat III, fig. 10). In den zomer zijn de bladeren van struiken, waarop men in het voorjaar de dopjes vond, meestal sterk met „roetdauw" bedekt.

Oorzaak. Onder de dopjes bevinden zich de luizen, die uiterlijk geen leven vertoonen. Zij zitten stil, met de zuigsnuit in de takjes geboord, sappen te zuigen. Er wordt veel honingdauw afgescheiden.

In Mei beginnen de luizen eieren te leggen, welke door het schild (dopje) bedekt blijven. Het aantal eitjes is zeer groot, 2000 à 3000.

In Juni komen de larven uit, zij begeven zich naar de bladeren, waar zij zich aan de onderzijde vastzetten. Zij zijn daar als vliezige schilfertjes zichtbaar (zie plaat III, fig. 9).

Tegen het afvallen der bladeren begeven zij zich naar de takken, waar zij verder blijven. In het volgend voorjaar zwellen de schildjes op tot de bovengenoemde dopjes.

Op bessen komen twee soorten dopluizen voor behoorende tot de geslachten Lecanium en Pulvinaria. Bij de eerste blijven de eitjes geheel door het dopje bedekt, bij de laatste wordt het dopje opgelicht door een witte wasmassa, waarin zich de eitjes bevinden.

Bestrijding. Het aangewezen bestrijdingsmiddel is een bespuiting met 7½% vruchtboomcarbolineum in den winter. Een bespuiting met een carbolineumoplossing is in de meeste gevallen afdoende, mits men de bespuiting met zorg uitvoert.

Wanneer het noodig is, gedurende den zomer bestrijdingsmaatregelen te nemen, kan men kort na het uitkomen der eieren goed succes verkrijgen met een bespuiting met zeepspiritusoplossing of een nicotineoplossing (zie blz. 7 en 8). Men moet dan nauwkeurig waarnemen, wanneer de jonge dieren uit het ei te voorschijn komen, want op de onuitgekomen eieren hebben deze middelen geen uitwerking.

Wantsen.

Daar het beeld van de beschadigingen gelijk is aan die bij zwarte bessen, dezelfde wantsen de beschadingen veroorzaken

en de bestrijding geheel dezelfde kan zijn, kan volstaan worden met een verwijzing naar de vermelding bij zwarte bessen (zie blz. 8).

Bladluizen.

Ook van deze parasieten zijn de levenswijze, de beschadigingen en de bestrijding bij de zwarte bessen beschreven (zie blz. 6).

KRUISBES

Amerikaansche kruisbessenmeeldauw.

Verschijnselen. Het begin van de aantasting valt in den regel aan de jonge bessen waar te nemen, vooral aan die van de onderste, vaak den grond rakende, takken.

Op deze bessen ontwikkelen zich pleksgewijs witte schimmellaagjes, die zich uitbreiden, samenvloeien en dan dikwijls de bessen over de geheele oppervlakte bedekken (zie plaat V, fig. 16).

Later treft men dezelfde witte schimmelmassa aan op de onderzijde der bladeren en op de toppen der jonge scheuten.

Geleidelijk wordt het schimmellaagje dikker, viltig, de kleur eerst geler, later bruin.

Zoolang het zwamweefsel wit is, brengt het conidiën (zomersporen) voort, die door den wind, door vogels en door de plukkers gemakkelijk verspreid worden. De ziekte breidt zich daardoor snel uit.

In het bruin geworden zwamweefsel vormen zich peritheciën (overwinterings vruchtlichamen) die als kleine zwarte puntjes zichtbaar zijn.

In het voorjaar komen uit de peritheciën, welke o.a. met de afgevallen bessen in den grond terecht gekomen zijn, de sporen te voorschijn, die aanleiding geven tot het eerste optreden van de ziekte. Het is verklaarbaar, dat het zwamweefsel het eerst gevonden wordt op de onderste takken, deze loopen het gemakkelijkst kans geïnfecteerd te worden.

De groen geplukte aangetaste bessen zijn nog wel bruikbaar, zij mogen echter alleen met een geleidebiljet van den Plantenziektenkundigen Dienst naar de jamfabrieken vervoerd worden.

De rijpe, aangetaste bessen zijn later ongeschikt voor consumptie, zij hebben een zuren, bitteren smaak.

De aangetaste bladeren blijven klein en kroes, zij worden hard, bros en vallen voortijdig af.

De besmette scheuten groeien niet door, de toppen sterven af, de lager geplaatste oogen vormen meestal eenige zwakke scheuten, die dikwijls ook nog aangetast worden.

In den winter kan men nog gemakkelijk zien, dat de struiken aangetast zijn geweest; de toppen der twijgen zijn donkerder gekleurd, meestal dood of gekromd, ook de sterke vertakking der scheuten valt in den winter duidelijk op.

Oorzaak. De algemeen voorkomende ziekte wordt veroorzaakt door de echte meeldauwzwam (Sphaerotheca mors uvae). Zooals de naam aanduidt, is de zwam uit Amerika afkomstig, in 1907 is zij voor het eerst in ons land waargenomen. Aanvankelijk liet het zich aanzien of de kruisbessenteelt vernietigd zou worden. Wel is dit meegevallen, waartoe ook krachtige, door de wet voorgeschreven, maatregelen hebben bijgedragen, maar toch heeft de ernstige aantasting der bessen jarenlang groote verliezen veroorzaakt. Sinds het gelukt is een bestrijdingsmiddel te vinden, dat bij een goede aanwending de teelt van practisch meeldauwvrije bessen verzekert, is het nadeel van de ziekte zeer verminderd.

Bestrijding. Daar alle in ons land geteelde kruisbessoorten, de Engelsche witte uitgezonderd, gevoelig zijn voor zwavel en zwavelverbindingen, konden deze stoffen, welke tegen meeldauwzwammen bijzonder werkzaam zijn, niet gebruikt worden.

Langen tijd heeft men er zich toe moeten beperken de ziekte te bestrijden door het vervoer van door de Amerikaansche kruisbessenmeeldauw aangetaste struiken en bessen te verbieden, door voor te schrijven, dat van de aangetaste struiken de scheuten elk jaar gesnoeid moesten worden en dat de grond 's winters omgeplagd moest worden. Er is streng de hand aan gehouden, dat deze maatregelen nauwgezet werden uitgevoerd.

Tegenwoordig wordt de ziekte zeer goed bestreden, althans de aantasting der bessen voorkomen, door de struiken in het vroege voorjaar, als de bessen de grootte van een erwt hebben (± 2e week Mei), te bespuiten met alcalische Bourgondische pap ($1\frac{1}{2}$ kg kopervitriool en $1\frac{1}{2}$ kg sodex op 100 liter water).

Vooral de onderste takken moeten goed geraakt worden.

Botrytis.

Verschijnselen. Het komt vrij dikwijls voor, dat één scheut of enkele scheuten in een struik kleine blaadjes ontwikkelen, die spoedig dor worden en afvallen (zie plaat IV, fig. 11). In den loop van het jaar gaat de aangetaste scheut geheel dood. Het volgend jaar blijkt de tak, waarvan de afgestorven scheut een zijtak was, dezelfde verschijnselen te vertoonen, vrijwel de geheele tak heeft dan kleine blaadjes, welke weer vroegtijdig afvallen. De ziekte schrijdt zoo jaarlijks van tak tot tak verder, tot ten slotte de geheele struik afsterft.

Oorzaak. In de zieke takken woekert een zwam (Botrytis).

Zoolang de tak leeft, bemerkt men uitwendig van de zwam niets, op het doode hout echter vormen zich grijsbruine zwamkussentjes. Dit zijn de plaatsen, waar de sporen van de zwam gevormd worden.

Bestrijding. Met bestrijdingsmiddelen valt tegen deze ziekte niet veel te bereiken. Het inwendig in de takken levende mycelium wordt door bestrijdingsmiddelen niet gedood. Als een middel aangewend kon worden, dat infectie van het gezonde hout onmogelijk maakte, zou succes verkregen kunnen worden. Een dergelijk middel is thans nog niet bekend.

Men kan thans niets anders doen, dan de zieke takken spoedig, d.w.z. zoodra zich kleine blaadjes ontwikkelen, diep weg te snoeien, zoo mogelijk met een gedeelte van den anderen tak. Op deze wijze wordt uitbreiding tegengegaan en verspreiding van de ziekte door sporen voorkomen.

Spint.

Verschijnselen. Reeds spoedig na het uitloopen der struiken krijgen de bladeren, het eerst die van de takken in het hart der struiken, een grijze kleur, zoodat het lijkt of de struik door loodglansziekte is aangetast. Bij nauwkeurige beschouwing blijkt er echter verschil met de loodglansziekteverschijnselen te zijn. Bij deze ziekte zijn alle grijze bladeren egaal loodkleurig, daarentegen zijn er bij spintaantasting vrijwel steeds blaadjes te vinden, waarop verspreid over het bladoppervlak kleine grijze vlekjes te zien zijn. Alleen de sterk aangetaste bladeren zijn geheel grijs, doordat alle kleine vlekjes zijn samengevloeid. Struiken welke beschut staan (onder- of tusschencultuur) worden meestal het sterkst aangetast.

Oorzaak. De grijze vlekjes ontstaan onder invloed van het zuigen van de kleine helderroode spintmijten. De op kruisbessen voorkomende mijtsoort behoort tot het geslacht Bryobia, dat een eenigszins andere levenswijze dan de gewone spintmijten (Tetranychus e.a.) heeft.

De Bryobiamijten leven, in afwijking van andere spintsoorten, hoofdzakelijk aan de bovenzijde der bladeren.

Reeds in Mei worden de eitjes gelegd onder de knopschubben, onder mossen, in schorsspleetjes e.d. De mijten sterven spoedig na het eierleggen, zoodat men na Mei geen mijten meer op de struiken aantreft. Het niet vinden van spint veroorzaakt wel eens twijfel of de bladbeschadiging door mijten te voorschijn geroepen is. Als men verdachte struiken het volgend jaar spoedig na het uitloopen nauwkeurig bekijkt, zal men de mijten ongetwijfeld vinden.

Bestrijding. In korten tijd kunnen de struiken van de mijten gezuiverd worden door in Februari, liefst zoo laat als met het oog op de ontwikkeling der knoppen mogelijk is, te spuiten met 7½% vruchtboomcarbolineum.

Vooral de takken in het hart der struiken moeten goed geraakt worden.

Bastaardrupsen.

Verschijnselen. In den loop van April kan men aan de onderzijde der bladeren langs de nerven rijen witte eitjes aantreffen. Spoedig verschijnen de kleine, lichtgroene larfjes, bastaardrupsen (9–11 paar pooten), welke eerst kleine gaatjes in de bladeren vreten. Deze beschadiging ziet men vooral aan de bladeren binnen in de struiken.

Na eenige dagen vreten de larven de bladeren van de randen af op. Zij zitten in een typisch gekromde houding aan de bladranden, bij aanraking steken zij het achterlijf gebogen in de hoogte (zie plaat III, fig. 7).

De bastaardrupsen geven de voorkeur aan kruisbessen, zij kunnen ook op aalbessen voorkomen.

Oorzaak. De eitjes zijn gelegd door roodachtig gele, eenigszins op vliegen gelijkende bladwespen (2 paar glasheldere vleugels), (Pteronus ribesii). De bastaardrupsen groeien snel, zij vervellen eenige malen. Direct na een vervelling zijn zij geelachtig, daarna grijsgroen. Achter den glimmend zwarten kop blijft een gele ring. Het geheele lichaam is met zwarte, in rijen geplaatste wratjes bedekt.

Als zij volwassen zijn, wat na drie of vier weken het geval is, kruipen zij in den grond, waar zij even onder de oppervlakte in een bruinen perkamentachtigen cocon verpoppen.

In den regel zijn er twee, soms drie generaties per jaar. De larven van de laatste generatie overwinteren in den grond in den cocon.

Bestrijding. Vele middelen kunnen tegen de gevoelige bastaardrupsen aangewend worden. Door een bespuiting met een maagvergif (0,1°/₀ Parijschgroen of 0,3°/₀ loodarsenaat in 1°/₀ kalkmelk) kan beschadiging der bladeren voorkomen worden. Tijdens den bloei is het niet geraden met vergif te spuiten met het oog op vergiftiging der bijen.

In plaats van het zeer vergiftige Parijsch groen kan dan het minder giftige bariumchloride (2°/₀) gebruikt worden.

Verder kunnen verschillende contactgiften (nicotine, zeepspiritus, derrispreparaten) aangewend worden.

Zelfs kunnen de bastaardrupsen gedood worden door eén be-

spuiting met Bordeauxsche pap, of met alcalische Bourgondische pap. Het voordeel van deze middelen is, dat in het eene geval tevens de bladvlekkenziekte en in het andere geval, mits eenige weken na den bloei gespoten wordt, de Amerikaansche kruisbessenmeeldauw bestreden wordt.

FRAMBOOS

Mozaiekziekte.

Verschijnselen. Onze kennis van de mozaiekziekte van de frambozen, zoowel wat de verschijnselen als wat de oorzaak betreft, is nog zeer onvolledig. Verschillende ziekten, waarvan de oorzaak nog onbekend is en waarvan de verschijnselen veel gelijkenis vertoonen met symptomen, die bij andere planten, naar uit een langdurig onderzoek gebleken is, een gevolg van een virusziekte (zie blz. 5) zijn, worden voorloopig alle beschouwd als mozaiekziekte.

Het wordt nog in het midden gelaten of één soort virus (smetstof) de verschillende soorten verschijnselen, die duidelijk van elkander verschillen, te voorschijn roept of dat er verschillende virussoorten bestaan, welke of ieder afzonderlijk of in combinatie de uiteenloopende verschijnselen doen optreden.

Oorspronkelijk heeft men den naam mozaiekziekte gebruikt om verkleuringsverschijnselen der bladeren aan te duiden; later heeft men ook vormveranderingen der bladeren, voor zoover zij besmettelijk gebleken zijn en dus aan een virus toegeschreven kunnen worden, tot de mozaiekziekte gerekend.

De verkleuringsverschijnselen zijn meestal het duidelijkst waarneembaar bij de bladeren van jonge scheuten.

In het voorjaar ziet men vaak bladeren, waarvan groote gedeelten min of meer geel, soms eenigszins grijsachtig gekleurd zijn. In de lichtgekleurde gedeelten bolt het bladoppervlak een weinig naar boven op, de opzwellingen maken eenigszins den indruk van blazen (zie plaat VI, fig. 17).

Bladeren, welke zich in den zomer gedurende een warme periode ontwikkelen aan dezelfde stengels, waaraan de zieke bladeren voorkomen, zijn dikwijls normaal, hoogstens vertoonen zij een nauwelijks zichtbare bontheid.

Een andere vorm van bontheid vertoonen soms de bladeren aan de toppen der scheuten. Over het geheele oppervlak zijn de bladeren bedekt met kleine, gele vlekjes (zie plaat VI, fig. 20).

De bladeren aan de vruchttakken der zieke struiken zijn, bij beide vormen van mozaiekziekte, klein, hard en bros, onregelmatig van vorm en oppervlak.

De groei der zieke planten wordt van jaar tot jaar zwakker,

de opbrengst gaat voortdurend achteruit.

De vervormingen der bladeren, welke als uitingen van een virusziekte gelden, zijn zeer typisch.

De bladeren kunnen gekruld en gebogen zijn, dus de bladranden zijn naar beneden omgebogen en de toppen der bladeren zijn naar beneden gebogen (zie plaat VI, fig. 19). Het sterkst vertoonen de bladeren aan de toppen der scheuten dit ziektebeeld. Er treedt ook meestal wel een lichte verkleuring op, maar deze valt minder op dan de vormverandering.

Als de scheuten pas boven den grond komen, is de kleur der bladeren lichtgroen, later worden zij donkerder en aan het einde van het groeiseizoen zijn zij donkerder groen dan gezonde bladeren. Soms treedt ook een bronskleuring op.

Een andere vormverandering heeft meer het type van rolling. De randen der bladeren blijven normaal, doch de toppen der bladeren buigen naar beneden, de buiging gaat steeds verder, alsof de hoofdnerf opgerold wordt.

Een zeer opvallende vergroeiing der bladeren wordt als rozetvorming aangeduid. De kleiner en smaller blijvende bladeren zijn sterk gekroesd, gevouwen en gedraaid, zoodat min of meer typische rozetten ontstaan. Aan elke scheut treft men enkele rozetten, verspreid over de lengte der scheuten, aan.

Oorzaak. Het is wel zeker, dat de verschillende verschijnselen tot de zgn. virusziekten behooren. In de zieke planten komt een nog onbekende smetstof voor, welke door verschillende zuigende insecten overgebracht kan worden.

Bestrijding. Een directe bestrijding van virusziekten is nog niet bekend.

Indien men van enkele volkomen gezonde planten kan uitgaan en deze door herhaalde bespuitingen en door isolatie vrij van insecten kan houden, zou dit wellicht het uitgangsmateriaal vormen voor een gewas, dat geheel vrij van virusziekten zou zijn. Geheel gezonde planten zijn echter niet bekend, zoodat men alleen nog kan trachten door van licht aangetaste planten voort te kweeken en deze daarbij zoo weinig mogelijk aan besmetting door insecten bloot te stellen, tot een gezonden toestand te komen.

Voor virusziekten geheel onvatbare soorten zijn niet bekend.

Coniothyrium.

Verschijnselen. De ziekte kenmerkt zich door het niet uitloopen der knoppen op de draagtakken. Verspreid over de takken treft men uitwendig grijze, inwendig bruin gekleurde vlekken aan.

De aangetaste stengels sterven snel af; soms gebeurt dit op groote schaal, zooals o.a. in 1918 in de omgeving van Breda het

geval was. Aan den voet der scheuten ziet men soms een rottig bruine plek, die geheel zwart gekleurd kan zijn door de massa sporen, welke zich daar vormen.

Oorzaak. Op de grijze vlekken bevinden zich de vruchtlichamen (pycniden) van de zwam Coniothyrium Fuckeli. Als de pycniden niet aanwezig zijn, kan de zwam gemakkelijk uit de zieke plekken opgekweekt worden. Infecties met de in reincultuur opgekweekte schimmel gelukken spoedig, op de geïnfecteerde stengels treden de ziekteverschijnselen duidelijk op.

Bestrijding. Door een reeks proeven in 1920 en volgende jaren is gebleken, dat verschillende bestrijdingsmiddelen goede resultaten kunnen geven. Zeer goede uitkomsten worden verkregen door een winterbespuiting met $7\frac{1}{2}{}^0/_0$ vruchtboomcarbolineum, gevolgd door een behandeling met Bordeauxsche pap of met Californische pap.

Jarenlange ervaringen hebben aangetoond, dat bij goed uitgevoerde bespuitingen volgens onderstaand schema, succes niet achterwege blijft:

1. In het vroege voorjaar (Febr.-Maart) spuiten met $7\frac{1}{2}{}^0/_0$ vruchtboomcarbolineum.
2. Direct na het uitloopen (April) spuiten met $1^0/_0$ Bordeauxsche pap of $2\frac{1}{2}{}^0/_0$ Californische pap.
3. Eenigen tijd na den pluk, kort voor den bladval (Sept.-Oct.), de bespuiting met Bordeauxsche pap of met Californische pap herhalen.

Fusarium.

Verschijnselen. Het ziektebeeld van de door Fusarium aangetaste planten stemt vrijwel geheel overeen met dat der aan de Coniothyriumziekte lijdende planten.

Het afsterven der stengels gaat bij de Fusariumaantasting minder snel. De vlekken in de stengels, welke zich bij de Fusariumziekte vaak aan den voet der takken, soms juist onder het grondoppervlak, bevinden, zijn wel eens iets opgezwollen, eenigszins oedemisch. In deze vlekken ontstaan meestal overlangsche barsten, welke gedeeltelijk door callusontwikkeling gesloten worden. De plekken krijgen daardoor een kankerachtig aanzien (zie plaat VI, fig. 18).

Oorzaak. De kankerachtige wonden zijn dikwijls roodachtig getint als gevolg van ontwikkeling van een schimmel, behoorende tot het geslacht Fusarium.

Het is eigenaardig, dat, hoewel de ziektebeelden der door Coniothyrium en door Fusarium aangetaste planten veel overeenkomst vertoonen, in den tijd, dat het onderzoek loopende

was (1917–1921), alleen uit planten uit de omgeving van Zundert Fusarium werd opgekweekt en zelden of nooit Coniothyrium, terwijl deze schimmel gemakkelijk aangetoond kon worden in zieke planten, die uit verschillende andere deelen van ons land afkomstig waren.

Bestrijding. De bespuitingen met carbolineum en Bordeauxsche pap of Californische pap, welke tegen de Coniothyriumziekte zijn aanbevolen, geven ook tegen de Fusariumziekte uitstekende resultaten.

Gloeosporium.

Verschijnselen. De jonge stengels vertoonen kleine, iets ingezonken, waterige vlekjes, die geleidelijk grooter worden. Het centrum der vlekken krijgt een grijze kleur, de eenigszins opstaande randen zijn roodachtig getint. Tijdens het rijpen der stengels barsten de vlekjes open.

Bij een sterke aantasting krijgen de stengels door de talrijke wondjes een ruw, schurftig aanzien.

De bladeren kunnen ook aangetast worden, zij vertoonen kleine onregelmatige grijze vlekjes met een roodachtigen zoom. Het middelste gedeelte der vlekjes verdroogt meestal, het dorre gedeelte valt uit het blad, zoodat kleine gaatjes ontstaan. Bij sterke aantasting van stengels en bladeren wordt de groei belemmerd en de ontwikkeling der vruchten onmogelijk, zij blijven klein, worden hard en verdrogen.

Oorzaak. In de zieke plekjes bevindt zich het mycelium van de zwam Gloeosporium (Plectodiscella) veneta. Onder de opperhuid vormt de zwam sporenhoopjes, welke door het barsten van de huid bloot komen te liggen. De sporen komen dan vrij en worden met waterdruppels verspreid.

De zwam overwintert in den vorm van mycelium in de aangetaste stengels en soms ook in den vorm van wintersporen in vruchtlichamen (peritheciën).

Bestrijding. Bij het uitplanten van nieuwe planten moet er zeer nauwkeurig op gelet worden of de stengels vrij zijn van vlekjes of wondjes.

Blijkt in een bestaande aanplanting de ziekte op te treden, dan moeten geregeld de aangetaste scheuten verwijderd en verbrand worden.

Voor den bloei kan gespoten worden met 1% Bordeauxsche pap. Later is het met het oog op bezoedeling der vruchten niet meer gewenscht en bij verschillende soorten, die gevoelig voor Bordeauxsche pap zijn, ook niet meer mogelijk.

Blauwpaarse vlekken.

Verschijnselen. Omstreeks Juli vertoonen zich vrijwel steeds paarse, soms eenigszins bruin gekleurde, vlekken op de jonge stengels. De vlekken teekenen zich scherp af op de groene scheuten.

Dikwijls bevinden zich de vlekken dichtbij of voor een oog, men treft ze echter ook wel midden op de internodiën aan.

Oorzaak. Er bestaat veel verschil van meening over de oorzaak van de vlekken. Velen beschouwen de vorming der vlekken als een normaal verschijnsel, als een begin van het rijpingsproces in de stengels. Er wordt een samenhang vermoed tusschen de vlekken en het afvallen der bladeren (wonden).

De vlekken worden echter ook wel in verband gebracht met de aantasting door schimmels. Zoo worden Didymella applanata, Hendersonia rubi e.a. wel eens als de veroorzakers beschouwd.

In 1921 werd een groot aantal vlekken op frambozenstengels in den Pomologischen tuin te Wageningen gemerkt om het verloop nauwkeurig te kunnen nagaan. In den loop van den winter, toen de stengels verhout waren, was er van de vlekken niets meer te zien. De schors was vrijwel egaal bruin geworden.

In het voorjaar van 1922 werden geen ziekteverschijnselen opgemerkt, de knoppen waaromheen zich een vlek bevonden had, liepen normaal uit.

Bestrijding. Aangezien naar onze meening de vlekken niet als symptomen van een ziekte beschouwd moeten worden, kan er o.i. van een bestrijding geen sprake zijn.

Verticillium.

Verschijnselen. In den loop van den zomer kunnen enkele stengels verwelkingsverschijnselen vertoonen. De bladeren worden eerst pleksgewijs (b.v. de helft) geel, sterven daarna geheel af. Op doorsnede vertoont de stengel een bruinen ring.

Vaak gaat de aangetaste stengel in het eerste jaar dood, anders in het jaar daarop. De nieuwe stengels blijken dan in den regel ook ziek te zijn. Na eenige jaren sterft de geheele plant af.

Oorzaak. Van uit den grond worden de planten aangetast door de zwam Verticillium dahliae. Het zwamweefsel dringt waarschijnlijk door wonden binnen, de zwamdraden groeien door in de vaten, zoodat de sapstroom belemmerd wordt. De aangetaste vaten verkleuren (bruine ring), het afsterven van de wanden der vaten en van gedeelten der bladeren is waarschijnlijk mede een gevolg van de afscheiding door de zwam van giftige stoffen.

Bestrijding. Een directe bestrijding is niet mogelijk. Zoodra men enkele planten met verwelkingsverschijnselen ziet, is het gewenscht deze direct met den omringenden grond te verwijderen.

Dwerggroei.

Verschijnselen. Een duidelijk ziektebeeld valt moeilijk te beschrijven. De stengels blijven kort, het blad klein, het aantal jonge scheuten gering.

Oorzaak. Ofschoon geen duidelijke mozaiekachtige verschijnselen waargenomen worden, zal de dwerggroei wel een vorm van een virusziekte zijn.

Bestrijding. Hiervoor moge naar de mozaiekziekte verwezen worden.

Wortelknobbel.

Verschijnselen. Niet zelden vindt men aan de wortels of aan den voet der stengels wratachtige knobbels. Het kan zelfs gebeuren, dat de wratvormige uitgroeiingen zich vormen aan de stengels vrij ver boven den grond.

De knobbels aan de wortels zijn in den regel weinig schadelijk; door de knobbelvorming aan den voet der stengels of hooger aan de scheuten kunnen de planten evenwel ernstig lijden.

Oorzaak. Uit Amerikaansche onderzoekingen is gebleken, dat de vorming van de wortelknobbels en van de wratachtige uitgroeiingen aan de stengels een gevolg is van de aantasting door bacteriën (Bacterium tumefaciens). Verschillende gewassen kunnen door deze bacteriën worden aangetast.

Infectie heeft alleen plaats door wonden, die vrijwel steeds op wortels en stengels aanwezig zijn (beschadiging bij grondbewerking, insectenbeschadiging, wonden ontstaan door het schuren van stengels langs elkander).

Bestrijding. In vrijwel alle gronden komt de bacterie welke wortelknobbels veroorzaakt voor. Ontsmetting van den grond is onmogelijk.

Sterk aangetaste planten dient men te verwijderen en te verbranden.

Als alleen aan de wortels enkele knobbels voorkomen, kan men bij het verplanten de aangetaste wortels wegsnijden.

Bladluizen.

Verschijnselen. Onder invloed van het zuigen der luizen, die zich aan de onderzijde der bladeren ophouden, treden misvormingen der bladeren op. Soms wordt het blad alleen eenigszins bobbelig, maar ook is het mogelijk, dat het blad naar beneden krult.

Oorzaak. Er zijn betrekkelijk weinig bladluissoorten, die op frambozen leven. Het aantal van deze parasieten per plant is in den regel ook niet groot. De directe schade is zelden belangrijk.

Het groote gevaar schuilt echter in de rol, die de bladluizen spelen bij het overbrengen van besmettelijke ziekten (virus).

Bestrijding. Door een bespuiting met $7\frac{1}{2}\%$ vruchtboomcarbolineum in den winter worden de eitjes gedood. In den voorzomer zijn de bespoten planten daardoor practisch vrij van bladluizen, later komen ze uit de omgeving (bramen) naar de frambozen toe. Eenige bespuitingen met zeepspiritus (2 kg zeep en 1 liter brandspiritus op 100 liter water) of met zeepnicotine (1 kg zeep en 100 cm^3 95–98% nicotine per 100 liter water) kunnen dan zeer gewenscht zijn.

Roode worm.

Verschijnselen. In het voorjaar kan het voorkomen, dat een gedeelte der knoppen blijft zitten. In den regel ziet men dan ook sommige scheutjes verwelken en afsterven. Bij nadere beschouwing zal men in de verwelkende scheutjes en in sommige doode knoppen kleine roode rupsjes aantreffen.

Oorzaak. De roode rupsjes, in sommige streken „roode worm" genoemd, zijn larfjes van een motvlindertje (Lampronia rubiella). Dit vlindertje, dat in levenswijze eenige overeenkomst met de bessenspuitvreter vertoont, heeft donkerbruine, geel gestippelde voorvleugels. Vier kleine, goudgele vlekjes bevinden zich langs den voorrand, twee grootere langs den achterrand der voorvleugels.

Het vlindertje legt haar eitjes niet in de vruchten maar in de geopende bloesems. Gedurende den zomer blijven de roode rupsjes in den vruchtbodem, waar zij weinig schade aanrichten. Tegen het rijpen der vruchten, verlaten de rupsjes haar schuilplaats, zij spinnen zich in een coconnetje aan de voet der stengels. Na de overwintering boren de rupsjes zich in de knoppen.

Bestrijding. De rupsjes kunnen door een bespuiting met $7\frac{1}{2}\%$ vruchtboomcarbolineum gedood worden. Men moet deze bespuiting zoo uitvoeren, dat de vloeistof flink langs de stengels in den grond dringt, omdat dan alleen de daar aanwezige ingesponnen rupsjes bereikt kunnen worden.

Frambozenkevers.

Verschijnselen. In het voorjaar, omstreeks Mei, kunnen de bloemknoppen der frambozen voor een groot deel vernietigd worden. De kevertjes boren zich in de nog niet geopende bloemknoppen en vreten de inwendige deelen op, uitwendig ziet men in dergelijke knoppen vaak een uitholling.

Iets later worden ook de geopende bloesems beschadigd, doordat de kevertjes de meeldraden en stampers opeten. Tenslotte worden de bloemblaadjes en de bloembodem aangevreten.

Door deze beschadigingen komt er van de vruchtvorming niet veel terecht.

In de vruchten leven de larven der kevers, de bekende wormpjes.

Oorzaak. Twee, nauwelijks van elkander te onderscheiden kevertjes, Byturus fumatus en Byturus tomentosus treft men in het voorjaar op de frambozen aan. 's Morgens vroeg en bij betrokken lucht zitten ze stil op de stengels of bij de bloemknoppen, bij zonnig weer vliegen ze tusschen de planten rond.

De wijfjes leggen haar eitjes op de jonge vruchtjes, de larven leven in de vruchten en den vruchtbodem. Zij zijn donkergeel en hebben een bruinen kop, het borststuk is voorzien van drie paar pootjes.

Als zij volwassen zijn, verlaten zij de vruchten, zoeken een schuilplaats, waar zij zich binnen een hulseltje verpoppen. De kever komt eerst het volgend voorjaar uit.

Bestrijding. De oude methode is het afkloppen der pollen en het opvangen der kevers in een parapluie, op geteerde planken e.d. Het vangen had 's morgens, zeer vroeg, plaats, omdat dan de kevers zich lieten vallen.

Het is gebleken, dat door eenige bespuitingen in Juni met insecticiden (o.a. nicotine, derrispreparaten) zeer goede resultaten bereikt kunnen worden. Door deze bespuitingen worden de, pas uit de eieren gekomen, larfjes gedood, zoodat de vruchten slechts weinig beschadigd worden.

Door eenige bespuitingen met insecticiden in het voorjaar zijn ook gunstige resultaten verkregen. Deze bespuitingen moeten liefst 's morgens vroeg worden uitgevoerd.

Otiorrhynchus picipes.

Verschijnselen. De jonge bladeren worden gedeeltelijk weggevreten en jonge twijgen worden pleksgewijs ontschorst.

De vreterij heeft 's nachts plaats.

Oorzaak. De beschadiging is het gevolg van de vreterij van vrij groote, grijszwart gekleurde kevers (Otiorrhynchus picipes). Deze kevers hebben een afgeplatte snuit (lapsnuittor), de dekschilden zijn vergroeid, zoodat zij niet kunnen vliegen. Het zijn nachtkevers, die, als het donker is, er op uit gaan om te eten; overdag zitten zij, meestal eenige bij elkander, aan den voet der stengels, juist onder knoppen vlak in den grond.

De vermeerdering der kevers gaat snel, uitbreiding van de keverplaag kan plaatselijk zeer sterk zijn.

De eieren worden met tusschenpoozen in den grond gelegd, de larven voeden zich met plantenwortels.

Bestrijding. Zooals de meeste vretende insecten, kunnen de kevers bestreden worden door de frambozen te bespuiten met een maagvergif. In den regel gebruikt men daarvoor loodarsenaat. Aan 1 $^0/_0$ kalkmelk voegt men per liter 3 gr poedervormig loodarsenaat toe. Met dit vergif mag niet meer gespoten worden, als de vruchten binnen een maand na de bespuiting geplukt zullen worden.

AARDBEI

Wat bij de mozaiekziekte der frambozen is opgemerkt, geldt in nog sterkere mate voor de mozaiekziekteverschijnselen der aardbeien.

Bij dit gewas is het aantal verschijnselen nog grooter, de verschillen zijn minder opvallend, onze kennis van de oorzaken bovendien nog zeer onvolledig.

Bij een nauwkeurige beschouwing van een veld met aardbeiplanten, vooral als er verschillende soorten verbouwd zijn, zal men talrijke verschillen kunnen opmerken; het staat echter niet vast, dat deze verschillen allemaal ziekelijke afwijkingen zijn, er kunnen veranderingen in verband met uitwendige omstandigheden (bemesting, grondsoort, klimatologische factoren) optreden, er kunnen schijnbare afwijkingen opgemerkt worden, die misschien typische kenmerken voor bepaalde variëteiten zijn en tevens kunnen er verschijnselen worden waargenomen, die als symptomen van een ziekte beschouwd kunnen worden. Verschillende onderzoekers hebben de verschijnselen nader bestudeerd en daardoor kan met meer zekerheid worden vastgesteld of de planten gezond of ziek zijn.

Er bestaat groote kans, dat de afwijkingen ziektesymptomen zijn, als de stand van het gewas zeer onregelmatig is, als in een aardbeiveld, dat twee jaar of ouder is, verschillende kale plekken voorkomen. Op deze plekken hebben vermoedelijk zieke planten gestaan, die afgestorven zijn.

Ofschoon het niet zeker is, dat de verschijnselen, welke bij de verschillende oorzaken beschreven zullen worden, inderdaad alle daarbij behooren, en het misschien later noodig zal blijken veranderingen aan te brengen, kan op grond van onze tegenwoordige kennis de volgende indeeling gemaakt worden.

Aaltjes.

Verschijnselen. Bij een lichte aantasting zijn enkele bladeren eenigszins gekroesd of samengevouwen. De stelen van deze bladeren zijn in den regel korter dan normaal, soms ook zijn zij

intens rood gekleurd. Zij zijn minder behaard, de haren zijn ook korter, daardoor lijken zij gladder. De vruchtstengels staan recht op, steken ver boven de bladeren uit.

Bij een sterkere aantasting zijn vrijwel alle bladstelen kort, de plant is gedrongen, de bloemstengels ontwikkelen zich niet, de bloemknoppen staan dicht bijeen, zoodat het hart van de planten een bloemkoolachtig voorkomen krijgt (zie plaat V, fig. 14).

Oorzaak. In de gedrongen knoppen en de misvormde bladeren komen microscopisch kleine wormpjes, aaltjes, voor. Zij behooren tot de geslachten Tylenchus of Aphelenchus. De voortplanting heeft plaats door eieren, waaruit hetzij in de aangetaste planten, hetzij in den grond, de jongen te voorschijn komen. Verscheidene generaties volgen elkander in een jaar op, daardoor vermenigvuldigen de aaltjes zich snel.

De aaltjes komen rechtstreeks of met afgestorven plantendeelen in den grond, waarin zij zich, vooral als de grond vochtig is, gemakkelijk verspreiden. Van uit den grond tasten zij weer gezonde planten (uitloopers) aan.

Bestrijding. Verdachte planten dient men geregeld te verwijderen, liefst met den omringenden grond. Jonge planten, welke in de nabijheid van zieke pollen zijn gegroeid, moet men niet als plantgoed gebruiken.

Mozaiekziekte.

Verschijnselen. De typische bontkleuringen, welke bij andere planten tamelijk dikwijls voorkomen en aanleiding hebben gegeven tot den goedpassenden naam mozaiekziekte, komen bij aardbeien minder duidelijk voor.

Soms zijn de bladeren bleekgeel, terwijl de nerven donkerder zijn en daardoor duidelijker opvallen dan bij gezonde planten.

Er zijn echter soorten, die van nature dit verschijnsel in meerdere of mindere mate vertoonen. Ook bij lage temperatuur kunnen de bladeren wel lichter groen blijven dan gewoonlijk. Men kan daarom bij de beoordeeling niet alleen op de kleur afgaan.

Meestal vertoonen zieke planten ook eigenaardige bladvervormingen. Het blad kan bol staan alsof de bladrand niet doorgegroeid is en de bladschijf wel, het bladoppervlak kan bobbelig zijn, de bladschijf kan geheel of gedeeltelijk gevouwen of rimpelig zijn.

Er zijn echter soorten b.v. Mad. Lefebre, die dergelijke verschijnselen van nature vertoonen. Men zou geneigd zijn alle planten van zulk een soort als ziek te beschouwen.

Alleen op grond van kleurverschillen en bladvervormingen kan

dus nog niet met zekerheid bepaald worden of de planten ziek zijn.

Neemt men deze verschijnselen waar, dan geeft de stand van het gewas meer houvast.

Zoodra de planten, die de verschijnselen vertoonen, bovendien gedrongen blijven, jaarlijks kleiner in plaats van grooter worden, weinig vruchten opleveren, als verder het gewas zeer onregelmatig is en kale plekken voorkomen, dan kan men er vrij zeker van zijn, dat dit gewas voor een groot gedeelte zeer ziek is; alleen de forsch ontwikkelde planten met vlakke bladeren in zoo'n bestand zijn geheel of tamelijk vrij van de ziekte.

Oorzaak. De ziekte, misschien de ziekten, is of zijn het gevolg van een onbekende smetstof (virus) of van eenige soorten virus. Het is zelfs waarschijnlijk, dat één soort virus bij verschillende variëtieten verschillende verschijnselen te voorschijn kan roepen. Zelfs is het mogelijk, dat een volkomen gezonde plant een virus bevat, dat bij deze variëteit geen ziekteverschijnselen teweegbrengt, maar, in andere variëteiten overgebracht, wel ziektebeelden doet optreden. Men spreekt dan van smetstofdragers.

De meststof wordt door dierlijke parasieten, vooral bladluizen, van zieke op gezonde planten overgebracht. Door de stolonen (uitloopers) kan hèt virus van de zieke moederplant op de jonge planten overgaan. Het verdient daarom aanbeveling, zoo vroeg mogelijk de jonge planten van de moederplant af te nemen, het kan zijn, dat de smetstof dan nog niet of slechts in een geringe hoeveelheid in de jonge plant is overgegaan.

Door regelmatig het vroegtijdig afnemen toe te passen en de verplante jonge planten door bespuitingen vrij van bladluizen en andere parasieten te houden, is het mogelijk op den duur gezonde planten te kweeken. Met deze methode zijn reeds uitnemende resultaten bereikt.

Bestrijding. Een bestrijdingsmiddel kan tegen mozaiekziekte niet aangewend worden. Men kan alleen door zeer strenge selectie, gepaard met bestrijding van op aardbeien levende insecten, succes bereiken.

Dwergplanten.

Vermoedelijk zijn de dwergplanten zeer sterk door mozaiekziekte aangetaste exemplaren. Voorloopig zullen de verschijnselen, nl. zeer gedrongen groei, ontwikkeling van kleine, vaak rood gerande of geheel roodgetinte bladeren tot de vorige groep gerekend worden.

Tarsonemus (mijten).

Verschijnselen. De zieke planten vertoonen nog het meest het echte mozaiektype. De bladeren zijn eenigszins vlekkerig, bobbelig, gewelfd en klein. Dikwijls worden de nog niet ontplooide blaadjes aangetast, deze ontwikkelen zich dan onvolkomen. Is de vroege aantasting sterk, dan kwijnen de planten weg.

De aangetaste planten geven slechts een geringe opbrengst.

Oorzaak. De beschadiging wordt veroorzaakt door typische mijten (Tarsonemus fragariae).

De voortplanting heeft plaats door eieren, die de wijfjes tusschen de misvormde plantendeelen leggen. De wijfjes overwinteren aan de basis van de bladstelen.

Bestrijding. Verschillende spintmiddelen o.a. petroleumpreparaten kunnen na den pluk verspoten worden. De sproeivloeistof dringt echter niet altijd voldoende door tot de schuilplaatsen der mijten, de lucht, welke tusschen de haren van de bovendien nog sterk gekroesde blaadjes wordt vastgehouden, belet het doordringen van de sproeivloeistof.

Getracht zou kunnen worden na den pluk naphtaline tusschen de planten uit te strooien. De naphtaline dampen zullen wel tot de schuilplaatsen der mijten doordringen en deze parasieten dooden. Voorzichtigheidshalve kan de naphtaline direct na een regenbui uitgestrooid worden, de kans op bladverbranding is bij vochtige planten gering.

Aardbeirupsjes.

Verschijnselen. Reeds vroeg in het voorjaar kunnen de bladeren door verschillende, groene tot donkerbruine, rupsjes beschadigd worden. Aanvankelijk wordt het bladmoes weggevreten, terwijl de opperhuid aan de onderzijde der bladeren onbeschadigd blijft, de bladeren worden zgn. geskeletteerd. Later worden de binnenste bladeren en de bloemstengels in een stevig spinsel aaneen gesponnen. Binnen het spinsel worden in de bladeren gaten gevreten en worden de bloemknoppen beschadigd. Van de ingesponnen bloemknoppen komt niets terecht. Bloemknoppen, die zich ontwikkelen, nadat het inspinnen heeft plaats gehad, leveren wel vruchten op.

Oorzaak. De rupsjes, welke de planten beschadigen, zijn larven van verschillende kleine vlindertjes, die niet alle dezelfde levenswijze hebben.

Van Acalla schalleriana, waarvan het rupsje groen is en een geelbruinen kop bezit, overwinteren de vlinders.

Olethreutes urticana en rooana hebben donkerbruine tot zwarte rupsjes, welke overwinteren. Volgens sommigen over-

winteren niet de rupsen, maar worden in het najaar nog eitjes gelegd, welke den winter overblijven.

Van Oenophthira pilleriana, waarbij een lichtgroene rups met donkergroene streep in de lengte over den rug behoort, is het zeker, dat de rupsjes in een spinsel overwinteren, meestal in de hoeken tusschen de nerven.

De rupsjes zijn zeer bewegelijk; als zij uit het spinsel te voorschijn worden gehaald, probeeren zij met sprongen snel te verdwijnen (vandaar de naam springrijp).

Bestrijding. Bespuitingen met maagvergiften hebben weinig resultaat opgeleverd, reeds spoedig worden de bladeren en knoppen ingesponnen, het vergif dringt niet in het spinsel door.

Beter resultaat geeft het schoonmaken der bedden in het najaar; door zorgvuldig alle doode bladeren te verwijderen en te verbranden, vernietigt men een groot gedeelte der rupsjes en eitjes.

Men gaat er wel toe over, direct na den pluk het blad af te maaien en zorgvuldig te verwijderen. De planten lijden dan wel eenigszins, doch dit kan hersteld worden, door na het maaien nog een flinke bemesting te geven.

Snuitkevers.

Verschijnselen. Enkele kleine snuitkevertjes kunnen op sommige plaatsen zeer schadelijk in aardbeien aanplantingen optreden. Zij steken de bloem-, soms ook de bladstelen, zoodanig aan, dat deze omknikken, de knoppen verwelken, maar sterven niet direct af.

Oorzaak. De schadelijke, kleine kevertjes (2 à 3 mm) zijn de zwarte, grijsbehaarde Anthonomus rubi en de zwarte, onbehaarde Rhynchites minutus.

Nadat de bloemstelen doorgestoken zijn, leggen de kevertjes in de nog niet geopende bloemknoppen haar eitjes. Daaruit ontwikkelen zich bewegelijke, geelwitte, pootlooze larven, welke de bloemknoppen uitvreten. In de ontstane holten verpoppen zich de larven, in Juni-Juli verschijnen de kevertjes, welke verder geen schade meer aanrichten. Op beschutte plaatsen brengen zij den winter door.

Bestrijding. Door eenige bestuivingen met nicotine stuifpoeder of bespuitingen met nicotine + zeep (1 deel nicotine 95–98 % in 1000 deelen 1 % zeepsop) kan de schade grootendeels voorkomen worden. Met de bestrijding moet begonnen worden, zoodra het eerste optreden van de kevertjes zichtbaar wordt. Herhalingen van de bestuivingen of bespuitingen, b.v. met tusschenruimten van een week, zijn noodzakelijk.

Wantsen.

Verschijnselen. Op de plaatsen, waar de wantsen met hun fijne zuigsnuit de bladeren hebben aangestoken, sterven celgroepen af. Er ontstaan daardoor bruine stipjes op het blad. Heeft dit plaats bij nog niet geheel uitgegroeide bladeren, dan blijft de verdere groei stilstaan, het blad neemt dan een eenigszins onregelmatigen vorm aan, het oppervlak wordt een weinig bobbelig.

De aangestoken bloesems ontwikkelen zich ook gedeeltelijk niet, zij groeien een weinig scheef uit. Waarschijnlijk is de onregelmatige groei der vruchten b.v. een helft van de vrucht vrijwel normaal ontwikkeld, de rest klein en hard gebleven, ook een gevolg van het optreden der wantsen.

Oorzaak. De groene weidewants (Lygus pabulinus) legt op houtige gewassen de eieren, welke overwinteren. In het voorjaar verschijnen de larven, die zich daar verder ontwikkelen tot volwassen insecten en daarna een tijd lang op kruidachtige gewassen overgaan. Hier worden weer eieren gelegd, de wantsen, welke zich uit deze eieren ontwikkelen, trekken terug naar de houtige gewassen. Waar aardbeien als ondercultuur der fruitboomen of als tusschencultuur tusschen bessestruiken geteeld zijn, komt de wantsenbeschadiging dientengevolge tamelijk veel voor.

Met de jonge planten kunnen de wantsen of de eieren naar een ander perceel overgebracht worden.

Bestrijding. De beschadiging kan voor een gedeelte voorkomen worden door een winterbehandeling der vruchtboomen en bessestruiken met een speciaal soort vruchtboomcarbolineum of met petroleumpreparaten of door een voorjaarsbehandeling der houtige gewassen met een nicotine zeepoplossing. De nicotine bespuiting moet ongeveer een week, voordat de boomen in vollen bloei staan, uitgevoerd worden (zie blz. 9).

Een bespuiting der aardbeien met nicotine direct na den bloei en onmiddellijk na den pluk is gewenscht, om de aanwezige wantsen te dooden.

Bespuiting van de jonge planten met nicotine, voordat ze van de moederplant worden afgenomen, verdient aanbeveling om practisch zeker te zijn, dat zij zuiver naar een ander perceel worden overgebracht.

Bladluizen.

Verschijnselen. De aantasting der bladeren door bladluizen is in den regel weinig opvallend. Het gevolg van het zuigen der luizen kan zijn, dat de bladeren eenigszins bros en een weinig gekruld worden. Aan de onderzijde der gekrulde bladeren kan men een, zelden groot, aantal bladluizen vinden. Beschadiging

van beteekenis is er vrijwel nooit.

Oorzaak. Verschillende soorten bladluizen kunnen op aardbeien voorkomen. Sommige leven slechts eenigen tijd op de aardbeibladeren, doch hebben voor hun volledige ontwikkeling ook andere planten noodig; zoo kan b.v. de generatie, welke mannetjes en wijfjes voortbrengt, naar houtige gewassen overgaan, waar dan de wintereitjes gelegd worden; andere soorten blijven voortdurend op aardbeien.

Bestrijding. Het is noodig de aardbeien, vooral de geselecteerde planten, geregeld met een bladluismiddel, b.v. nicotine zeepoplossing, te behandelen om zooveel mogelijk het optreden van bladluizen tegen te gaan om daardoor de kans op besmetting met één der virusziekten zoo gering mogelijk te maken.

Spint.

Verschijnselen. Onder invloed van het zuigen der mijten nemen de bladeren een eenigszins valen tint aan. Tijdens warm, droog weer heeft de ontwikkeling der mijten snel plaats, de aantasting kan dan zeer hevig worden. Van sterk aangetaste planten worden de bladeren geelbruin, tenslotte dor. Een groot gedeelte der bladeren wordt dan van assimilatie uitgeschakeld, wat een nadeeligen invloed heeft op den oogst.

Oorzaak. Aan de onderzijde der vale bladeren treft men een groot aantal roodachtig gele spinachtige diertjes aan, die men nog juist met het bloote oog kan waarnemen. De mijten overtrekken de bladeren met een los weefsel van spindraden. Tusschen de spindraden bewegen zich de mijten snel.

Vrijwel gedurende den geheelen zomer treft men tusschen de spindraden ook de roode eitjes aan.

Bestrijding. De mijten zijn zeer gevoelig voor fijne zwavel. Bestuiving der planten met bloem van zwavel is een der eenvoudigste en minst kostbare methoden om de mijten te bestrijden. De werking van de zwavel is het krachtigst bij hooge temperaturen. Voor bestuiven kiest men daarom liefst een warme, zonnige dag.

Waarschijnlijk kunnen de mijten ook gedood worden door naphtaline tusschen de planten te strooien. Dit zal echter alleen na den pluk kunnen geschieden, vermoedelijk zouden de vruchten de smaak van naphtaline aannemen.

Lapsnuittor.

Verschijnselen. Vrij plotseling kunnen planten verwelken en doodgaan. Onderzoekt men dergelijke planten, dan blijken òf de stengels beschadigd en de bladeren aangevreten òf de onder-

grondsche stengeldeelen en de wortels gedeeltelijk vernietigd.

Oorzaak. De beschadiging aan de bovengrondsche deelen wordt veroorzaakt door een donkergrijze kever met een breede platte snuit (Otiorrhynchus sulcatus). De eigenaardig gevormde snuit heeft den kever den naam van lapsnuittor bezorgd.

De schilden zijn vergroeid, zoodat de kevers niet kunnen vliegen.

Overdag houdt de kever zich schuil tusschen de bladeren of onder aardkluiten, 's nachts trekt hij op voedsel uit.

De eieren worden in den loop van den zomer in den grond gelegd, in het najaar kan men geelwitte, pootlooze larven van verschillende grootte in den grond aantreffen.

Deze larven knagen aan de ondergrondsche deelen van verschillende planten.

In Mei verpoppen de larven, in Juni verschijnen de kevers, eerst na overwintering leggen deze kevers eieren, vooral in Juli en Augustus. Soms overwinteren zij nogmaals en leggen daarna eieren in het voorjaar. Hierin ligt de verklaring, dat men gedurende een groot gedeelte van het jaar larven in den grond kan vinden, larven van één en van tweejarige kevers.

Bestrijding. Beschadiging der bovengrondsche deelen kan voorkomen worden door een bespuiting met een maaggif (loodarsenaat), het vergif beschermt de planten tegen vreterij.

Overdag kunnen de kevers gevangen worden onder planten of tusschen proppen houtwol. Dergelijke plaatsen kiezen de kevers graag als schuilplaats.

Men doet goed jonge planten, welke verplant zullen worden, uit te kloppen om met den grond eventueel aanwezige larven te verwijderen.

Meeldauw.

Verschijnselen. Zoowel bladeren als vruchten worden door ,,het wit'' aangetast. De bladeren krullen naar boven om, zoodat bijna de geheele onderzijde zichtbaar wordt. Op die naar bovengekeerde onderzijde ziet men een fijnen witten aanslag, bestaande uit het mycelium en de sporen van de meeldauwzwam.

Bij een vroegtijdig optreden van de meeldauw worden ook de vruchten aangetast, zij worden nat, rottig en oneetbaar.

Oorzaak. De bladeren en vruchten worden aangetast door een echte meeldauwzwam (Sphaerotheca humili), waarvan het mycelium buiten op de plantendeelen leeft.

De meeste meeldauwzwammen vormen op de afgestorven plantendeelen vruchtlichamen (peritheciën) welke overwinteren en waaruit in het voorjaar de sporen vrij komen. De peritheciën

van de meeldauwzwam op aardbeien worden in Europa slechts zelden gevonden, in Amerika vormen zij zich vrijwel geregeld o.a. op de bladeren. In ons land zijn de peritheciën wel op de „vruchten" gevonden, nl. op de „gele pitjes". [1])

In ons werelddeel zal de zwam vermoedelijk in de knoppen als mycelium overwinteren, misschien kan ook een gedeelte der conidiën tot het voorjaar kiemkrachtig blijven.

Het optreden van de meeldauw bij aardbeien is vrij grillig, soms merkt men eenige jaren niets van de aantasting, dan weer treedt plotseling de ziekte hevig en meestal op verscheidene plaatsen op. Dit grillige optreden staat vermoedelijk in verband met atmosferische factoren.

Warm vochtig weer is gunstig voor het optreden van meeldauw.

Sommige soorten als Mad. Lefebre en Mad. Mouthot zijn zeer gevoelig, andere als Jucunda bijna onvatbaar.

Bestrijding. Een bespuiting der planten met Californische pap (1 à 2%) kort vóór den bloei, kan de aantasting tegengaan.

Bestuiving der planten met bloem van zwavel kan eenzelfde resultaat hebben.

Het aanwenden van deze middelen is evenwel slechts zelden noodig.

Bladvlekkenziekten.

Verschijnselen. Op aardbeibladeren kunnen verschillende bladvlekken voorkomen. Zeer dikwijls ziet men ronde bruine vlekken met rooden rand. In het midden heeft het dorre gedeelte vaak een witte kleur.

Ofschoon de schade niet zoo groot is, als men, bij het zien van de aantasting, zou vermoeden, kan de groei der planten er door teruggehouden worden en de opbrengst er onder lijden.

Ook komen bruinroode, onregelmatig gevormde vlekken voor. Deze vlekken blijven geheel bruinrood, krijgen geen licht gekleurd centrum.

Oorzaak. De zwam, welke de eerstgenoemde vlekken veroorzaakt, heeft verschillende namen, al naar het stadium, waarin zij op de bladeren voorkomt.

In den zomer bevinden zich op het nog niet afgestorven gedeelte der vlekken conidiëndragers met conidiën (sporen). De zwam heet dan Ramularia tulasnei.

In den herfst ontwikkelen zich in het doode centrum der

---

[1]) Aardbeien zijn schijnvruchten, wat men de pitten noemt zijn de vruchtjes.

vlekken pycniden (vruchtlichamen, die conidiën bevatten). De zwam draagt dan den naam Ascochyta fragariae.

In den winter en het voorjaar vormen zich vruchtlichamen (peritheciën), waarbinnen zich blazen (asci) met sporen ontwikkelen. In dezen hoogsten ontwikkelingsvorm wordt de zwam met den naam Sphaerella of Mycosphaerella fragariae aangeduid.

In het algemeen moet men voor zwammen den naam voor het hoogste ontwikkelingsstadium gebruiken.

De zwam gaat met de jonge planten, als deze bladvlekken vertoonen, over. In het voorjaar komen de sporen uit de asci vrij, deze besmetten dan de nieuwe bladeren.

De geheel roodbruin gekleurde vlekken worden veroorzaakt door de zwam Marssonia fragariae. Deze zwam moet eigenlijk Fabraea fragariae heeten, omdat dit de naam is voor den hoogsten, den peritheciën ontwikkelenden vorm.

Bestrijding. Direct na den pluk verdient een bespuiting met 1% Bordeauxsche pap aanbeveling. Uitbreiding van de ziekte wordt daardoor tegengegaan en besmetting van de jonge planten gedeeltelijk voorkomen.

Bij sterke aantasting kan na den oogst het blad afgemaaid en verbrand worden. De planten moeten daarna zwaar bemest worden, zij herstellen zich dan geheel.

Voor het aanleggen van nieuwe bedden moet men jonge planten zonder bladvlekken uitkiezen. Bespuiting van de jonge planten, na het verplanten, met 1% Bordeauxsche pap verdient aanbeveling.

VERKLARING DER FIGUREN

PLAAT I

Fig. 1. Zwarte bessetakje, aangevende het stadium, waarin de bespuiting met Californische pap tegen rondknop moet uitgevoerd worden.
Fig. 2. Links gezonde zwarte-bessetak, rechts tak met rondknoppen.
Fig. 3. Peterseliebladeren bij zwarte bessen, de bladeren 6-11 vertoonen den afwijkenden vorm en nervatuur zeer duidelijk.
Fig. 4. Roetdauw (op druiveblad).

PLAAT II

Fig. 5. Peterseliebladeren van zwarte bes met gering aantal zijnerven in den hoofdlob.
Fig. 6. Randjesziekte bij bessen, gevolg van kaligebrek.

PLAAT III

Fig. 7. Bessebladeren beschadigd door bastaardrupsen, larven van bladwespen.
Fig. 8. Bessebladeren met roode bulten, veroorzaakt door de bladluis *Myzus ribis*.
Fig. 9. Jonge dopluizen langs de bladnerven.
Fig. 10. Volwassen vrouwelijke dopluizen op een takje.

PLAAT IV

Fig. 11. Bessestruik, waarvan rechtertak door *Botrytis* is aangetast.
Fig. 12. Bessetakken, waarvan de toppen wonden vertoonen, door wantsen teweeggebracht.
Fig. 13. Blad door wantsen beschadigd.

PLAAT V

Fig. 14. Boven gezonde aardbeiplant, onder aaltjeszieke aardbeiplanten.
Fig. 15. Besseblad met vlekken veroorzaakt door *Gloeosporium ribis*.
Fig. 16. Kruisbessen, aangetast door Amerikaansche kruisbessen-meeldauw.

PLAAT VI

Fig. 17. Frambozebladeren, vertoonende de verschijnselen van grof mozaïek.
Fig. 18. Frambozestengel met woekering als gevolg van *Fusarium*-aantasting.
Fig. 19. Gewelfde frambozebladeren.
Fig. 20. Frambozebladeren, aangetast door fijn mozaïek.

Fig. 1 is ontleend aan het 13e Ann. Rep. van het East Malling Research Station, Kent, Engeland, Fig. 5 aan een publicatie van het proefstation te Long Ashton, Bristol, Engeland, Fig. 17, 19 en 20 aan Farmers Bulletin 1488, U. S. Dept. of Agric.

Welwillend werden ons afgestaan de cliché's van:
Fig. 3 door het East Malling Research Station, Kent, Engeland;
Fig. 8 en 15 door de Uitgeversmaatschappij N.V. J. B. Wolters te Groningen.



Fig. 1



Fig. 3



Fig. 2



Fig. 4

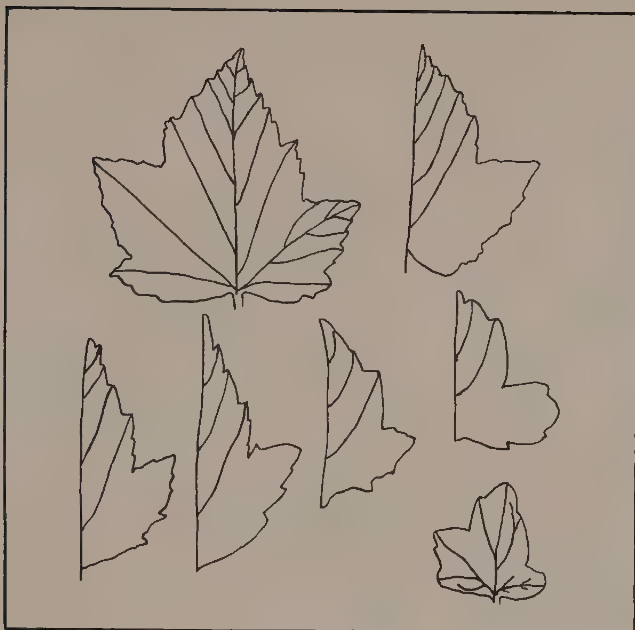


Fig. 5

Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

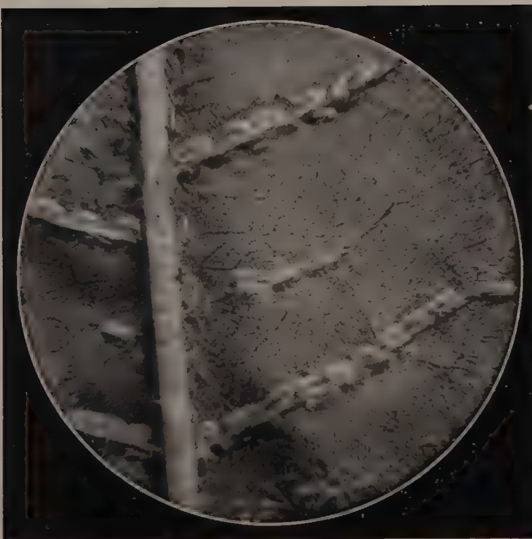


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

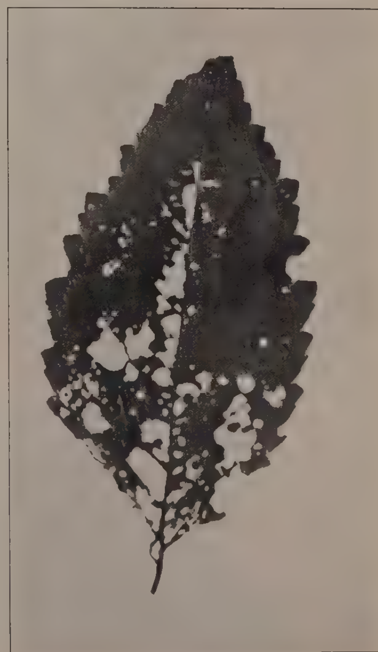


Fig. 13

Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20

INHOUD

Aalbes

Aardbei

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.

Postrekening 18018.

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 2 cts. 10 ex. 4 cts., 50 ex. 15 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproei- en Stuifwerktuigen.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
14. De kleine wintervlinder. Uitverkocht.
15. De fritvlieg.
16. Zaaigraanontsmetting. Uitverkocht.
17. De bessenbladwesp.
18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje
21. Het wortelaaltje.
22. Graanroest.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorrhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall* = *Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.
45. Iets over de beteekenis van de vogels voor onze cultures.
46. De steenrups der pruimen.

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs, franco per post bij den Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.

Mededeelingen: Postrekening 18018.

1. De spruitvreter of knopworm der bessestruiken, 4e dr. f 0,35.
2. De roode worm der frambozen, 3e dr. f 0,35.
3. De trekmade, 3e dr. f 0,25.
4. Brandziekten van granen, 3e dr. f 0,30.
5. Dopluis op perzik en druif, 2e dr. f 0,25.
6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie, 6e dr. f 0,30.

6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre. f 0.40

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918, 2e dr. f 0,15.
8. De koolvlieg (*Chortophila brassicae* Bché), 2e dr. f 0,25.
9. Ziekten van aardappelknollen, 4e dr., f 0,25.
10. De loodglansziekte onzer ooftboomen, 3e dr. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring, 2e dr. f 0,20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. Uitverkocht.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas 2e éd. f 0,15.

13a. The Phytopathological Service in the Netherlands. 3rd ed. f 0,25.

13b. Statens Plantepato ogisk kontor i Nederlandene. f 0.15.

13c. El Servicio fitopatologico en los Paises Bajos. f 0.15.

14. De bescherming van den mol. Uitverkocht.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten. Uitverkocht.
16. De aardappelwratziekte, 2e dr. f 0,25.

16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands. f 0,25.

16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas. f 0,25.

16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden. f 0,25.

17. Vogelkultuur door middel van nestkasten, 6e druk, f 0,25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte, Cattleyakevertje, Tarweontsmetting. f 0,30.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I. 3e dr. f 0.25.
20. Wormstekigheid bij appel en peer, 2e dr. f 0.25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II. 2e dr. f 0,25.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. — Gal aan Arabis alpina. — Vogelcultuur in fruittuinen. f 0,35.
23. De strepenziekte van de gerst. f 0,30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. — Chloroclystis rectangulata. f 0,45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0,15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten, 2e dr. f 0,45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921. f 1,—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over emelten. f 0,45.
29. De groote en de kleine Narcisvlieg. f 0,10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922. f 0,35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922. f 0,45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen, 2e dr. f 0,15.
33. Sproeien en Sproeiers, 4e dr. f 0,40.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923. f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool. f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland, 2e dr. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw. f 0,15.
39. De Roek in Nederland. f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922-'24. f 0,20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924. f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten. f 1,40.
43. Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren in land- en tuinbouw, 3e dr., f 0.20.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925. f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg. f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst. f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortels door *Phoma betae* Frank. f 0,25.
48. Het blauw-worden van aardappelen. f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen. f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 2e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926. f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), 2e dr. f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte. f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool. f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927. f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat v. meezen aan roode bes. — Mijten aan komkommer. — Randjesziekte roode bes, Gele Hortensia's. — Tomatenkanker. f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen. f 0,10.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928. f 0,80.
59. Rupsenplagen: Bastaardsatijnvlinder, plakker, ringelrups, satijnvlinder en spinselmot, 3e dr. f 0.30.
60. Plantenziektenkundige waarnemingen VIII: De iepenziekte en de iepenspintkevers. — Eenige oude gegevens over ziekten in boomen (vnl. in iepen). f 0.35.
61. Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw. f 0.20.
62. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929. f 1.20.
63. Grondontsmetting. f 0.35.
64. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1930. f 1.40.
65. Studie over vogels en hun omgeving f 0.65
66. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1931. f 1.10.
67. Bestuiven en bestuivers. f 0.25.
68. De Coloradokever. f 0.20.
69. Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. f 1,—.
70. Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen, aardbeien). f 0,35.
71. Rapport inzake het onderzoek der vliegenplaag op de stortplaats van het Haagsche stadsvuil te Wijster. f 0,20.
72. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1932. Ter perse.